

SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG) MENENTUKAN LOKASI PERTAMBANGAN BATU BARA DI PROVINSI BENGKULU BERBASIS WEBSITE

Koko Mukti Wibowo, Indra Kanedi, Juju Jumadi

Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Dehasen Bengkulu
Jl. Meranti Raya No. 32 Kota Bengkulu 38228 Telp. (0736) 22027, 26957 Fax. (0736) 341139

ABSTRACT

The information is a matter that can not be separated from the activities of life. Human needs are increasingly complex, encourage people to develop new technologies including WebGIS. So is the need for information on mining, especially in the central area of the province of Bengkulu. The approach used in this research is a structured design approach. Through a structured approach, complex problems can be solved in the organization and results of the system will be easy to maintain, flexible, more satisfying wearer, has good documentation, on time, on budget development costs, improve productivity and quality will be better. With the application WebGIS mining center in the province of Bengkulu, the user is expected to be easier to obtain information about the location of mining in the province of Bengkulu.

Keywords: Geographic Information Systems (GIS), WebGIS, Mining Centre in the province of Bengkulu

INTISARI

Informasi merupakan suatu hal yang tidak dapat dipisahkan dari aktifitas kehidupan. Kebutuhan manusia yang semakin kompleks, mendorong manusia untuk mengembangkan teknologi-teknologi terbaru termasuk WebGIS. Begitu juga dengan kebutuhan informasi mengenai daerah pusat pertambangan khususnya di Provinsi Bengkulu. Metode pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan perancangan terstruktur. Melalui pendekatan terstruktur, permasalahan yang kompleks di organisasi dapat dipecahkan dan hasil dari sistem akan mudah untuk dipelihara, fleksibel, lebih memuaskan pemakainya, mempunyai dokumentasi yang baik, tepat waktu, sesuai dengan anggaran biaya pengembangan, dapat meningkatkan produktivitas dan kualitasnya akan lebih baik. Dengan adanya Aplikasi WebGIS pusat pertambangan di Provinsi Bengkulu, pengguna diharapkan menjadi lebih mudah dalam mendapatkan informasi mengenai lokasi pertambangan di Provinsi Bengkulu.

Kata Kunci : Sistem Informasi Geografis (SIG), WebGIS, Pusat Pertambangan di Provinsi Bengkulu.

I. PENDAHULUAN

Pesatnya perkembangan teknologi informasi yang ada sekarang ini, membuat pemanfaatan teknologi informasi semakin berkembang pula. Hal ini membuat Internet yang merupakan salah satu dari perkembangan teknologi informasi dan komunikasi menjadi sarana pendukung yang penting dalam segala bidang.

Seiring dengan perkembangan teknologi informasi, banyak sekali riset-riset yang dilakukan untuk mendorong timbulnya penemuan baru dalam dunia teknologi. Adapun salah satu penemuan tersebut adalah Sistem Informasi geografis atau *Geographic information system* (GIS).

Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan suatu sistem informasi berbasis komputer untuk menyimpan, mengelola dan menganalisis, serta memanggil data bereferensi geografis yang berkembang pesat pada lima tahun terakhir ini. Manfaat dari SIG adalah memberikan kemudahan kepada para pengguna atau para pengambil keputusan untuk menentukan kebijaksanaan yang

akan diambil, khususnya yang berkaitan dengan aspek keruangan (spasial). Dengan adanya teknologi ini maka akan memudahkan dalam hal pemetaan lahan, salah satunya lahan pertambangan.

Dalam pengaplikasian *Geographic information system* (GIS) menggunakan perangkat lunak Arcview yang merupakan salah satu perangkat lunak Sistem Informasi Geografis (SIG) yang terkemuka hingga saat ini dengan kehandalan ESRI. Dengan perangkat lunak ini, pengguna dapat melakukan proses-proses seperti visualisasi, meng-*explore*, membuat *query*, dan menganalisa Provinsi Bengkulu, dalam hal pertambangannya batu bara daerah Bengkulu juga sangat menonjol karena daerahnya yang mempunyai lahan tambang. Maka dari itu upaya yang dilakukan untuk bisa menarik para investor agar dapat berinvestasi di Provinsi Bengkulu adalah dengan cara mengoptimalkan potensi dalam sektor pertambangan yaitu dengan menggunakan aplikasi sistem informasi geografis berbasis web. Sehingga dengan adanya aplikasi sistem informasi geografis berbasis web ini dapat

mempermudah para investor untuk memperoleh informasi tentang investasi di Provinsi Bengkulu.

Dalam pembuatan aplikasi sistem informasi geografis berbasis web terdapat peta yang dapat mempermudah investor agar mengetahui daerah mana saja yang bisa dibuat untuk berinvestasi. Dari latar belakang di atas, maka penulis tertarik mengangkat judul Penelitian ini dengan “Sistem Informasi Geografis (SIG) Lokasi Pertambangan Batu Bara di Provinsi Bengkulu Berbasis Website”.

Dari latar belakang diatas, dapat dirumuskan suatu masalah, yaitu bagaimana membuat sistem informasi geografis lokasi pertambangan batu bara di Provinsi Bengkulu berbasis website menggunakan software ArcView dengan Bahasa Pemrograman PHP dan Database MySQL?

Dengan adanya sistem ini dapat memberikan kemudahan bagi Dinas Pertambangan Provinsi Bengkulu memberikan informasi kepada masyarakat mengenai lokasi perusahaan pertambangan batu bara di Provinsi Bengkulu melalui internet.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A) Pengertian Sistem

Menurut Jogianto (2005:1) Sistem adalah satu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau menyelesaikan suatu sasaran yang tertentu.

Sedangkan sistem Menurut Jogianto (2005:2) adalah kumpulan dari elemen-elemen yang berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan tertentu sistem ini menggambarkan suatu kejadian-kejadian dan kesatuan yang nyata adalah suatu objek nyata, seperti tempat, benda, dan orang-orang yang betul-betul ada dan terjadi.

Kemudian menurut Koentjaraningrat (2006:67) sistem adalah susunan yang berfungsi dan bergerak, suatu cabang ilmu niscaya mempunyai objeknya, dan objek yang menjadi sasaran itu umumnya dibatasi. Sehubungan dengan itu, maka setiap ilmu lazimnya mulai dengan merumuskan suatu batasan (definisi) perihal apa yang hendak dijadikan objek studinya. Berdasarkan pengertian sistem menurut para ahli di atas, maka dapat disimpulkan bahwasanya Sistem adalah sekelompok komponen dan elemen yang digabungkan menjadi satu untuk mencapai tujuan tertentu.

B) Pengertian Informasi

Menurut Jogianto (2005:8) Informasi diartikan sebagai data yang diolah menjadi bentuk yang lebih berguna dan lebih berarti bagi yang menerimanya.

Sedangkan menurut Kusri (2002:22) Informasi adalah data yang sudah diolah menjadi sebuah bentuk yang berarti bagi pengguna, yang bermanfaat dalam pengambilan keputusan saat ini atau mendukung sumber informasi. Kemudian informasi menurut MC. Leod (2003:67) adalah data yang telah diproses atau data yang memiliki arti.

Berdasarkan pendapat para ahli di atas mengenai informasi, maka dapat disimpulkan bahwasanya informasi adalah data yang telah diolah menjadi suatu bentuk yang penting bagi si penerima dan mempunyai nilai yang nyata yang dapat dirasakan dalam keputusan-keputusan yang sekarang atau keputusan-keputusan yang akan datang.

C) Sistem Informasi Geografis

Menurut Prahasta (2002:55) SIG adalah sistem komputer yang digunakan untuk mengumpulkan, memeriksa, mengintegrasikan, dan menganalisa informasi-informasi yang berhubungan dengan permukaan bumi. Pada dasarnya, istilah sistem informasi geografi merupakan gabungan dari tiga unsur pokok yaitu sistem, informasi, dan geografi. Dengan demikian, pengertian terhadap ketiga unsur-unsur pokok ini akan sangat membantu dalam memahami SIG. Dengan melihat unsur-unsur pokoknya, maka jelas SIG merupakan salah satu sistem informasi. SIG merupakan suatu sistem yang menekankan pada unsur informasi geografi. Istilah “geografis” merupakan bagian dari spasial (keruangan). Kedua istilah ini sering digunakan secara bergantian atau tertukar hingga timbul istilah yang ketiga, geospasial. Ketiga istilah ini mengandung pengertian yang sama di dalam konteks SIG. Penggunaan kata “geografis” mengandung pengertian suatu persoalan mengenai bumi: permukaan dua atau tiga dimensi. Istilah “informasi geografis” mengandung pengertian informasi mengenai tempat-tempat yang terletak di permukaan bumi, pengetahuan mengenai posisi dimana suatu objek terletak di permukaan bumi, dan informasi mengenai keterangan-keterangan (atribut) yang terdapat di permukaan bumi yang posisinya diberikan atau diketahui.

1) 2.3.1 Ciri-ciri SIG

Menurut Demers (2003:12) ciri-ciri SIG adalah sebagai berikut:

- a) SIG memiliki sub sistem input data yang menampung dan dapat mengolah data spasial dari berbagai sumber. Sub sistem ini juga berisi proses transformasi data spasial yang berbeda jenisnya, misalnya dari peta kontur menjadi titik ketinggian.

- b) SIG mempunyai subsistem penyimpanan dan pemanggilan data yang memungkinkan data spasial untuk dipanggil, diedit, dan diperbaharui.
- c) SIG memiliki subsistem manipulasi dan analisis data yang menyajikan peran data, pengelompokan dan pemisahan, estimasi parameter dan hambatan, serta fungsi permodelan
- d) SIG mempunyai subsistem pelaporan yang menyajikan seluruh atau sebagian dari basis data dalam bentuk tabel, grafis dan peta.

2) Subsistem SIG

Subsistem yang dimiliki oleh SIG yaitu data input, data output, data management, data manipulasi dan analisis. Subsistem SIG tersebut dijelaskan dibawah ini:

- a) Data Input: Subsistem ini bertugas untuk mengumpulkan dan mempersiapkan data spasial dan data atribut dari berbagai sumber. Subsistem ini pula yang bertanggung jawab dalam mengkonversi atau mentransformasi format data data aslinya ke dalam format yang digunakan oleh SIG.
- b) Data Output: Subsistem ini menampilkan atau menghasilkan keluaran seluruh atau sebagian basis data baik dalam bentuk *softcopy* maupun bentuk *hardcopy* seperti: tabel, grafik, peta dan lain-lain.
- c) Data Management: Subsistem ini mengorganisasikan baik data spasial maupun atribut ke dalam sebuah basis data sedemikian rupa sehingga mudah dipanggil, dan diedit.
- d) Data manipulasi dan analisis: Subsistem ini menentukan informasi-informasi yang dapat dihasilkan oleh SIG. Selain itu, subsistem ini juga melakukan manipulasi dan permodelan data untuk menghasilkan informasi yang diharapkan.

3) Komponen SIG

SIG merupakan sistem kompleks yang biasanya terintegrasi dengan lingkungan sistem-sistem komputer yang lain di tingkat fungsional dan jaringan. Menurut Gistut, komponen SIG terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, data dan informasi geografi, serta manajemen. Komponen SIG dijelaskan di bawah ini:

- a) Perangkat keras (*Hardware*): Pada saat ini SIG tersedia untuk berbagai platform perangkat keras mulai dari PC *desktop*, *workstations*, hingga *multiuser host* yang dapat digunakan oleh banyak orang secara bersamaan dalam jaringan

komputer yang luas, berkemampuan tinggi, memiliki ruang penyimpanan (*harddisk*) yang besar, dan mempunyai kapasitas memori (RAM) yang besar. Walaupun demikian, fungsionalitas SIG tidak terikat secara ketat terhadap karakteristik-karakteristik fisik perangkat keras ini sehingga keterbatasan memori pada PC30 pun dapat diatasi. Adapun perangkat keras yang sering digunakan untuk SIG adalah komputer (PC), *mouse*, *digitizer*, *printer*, *plotter*, dan *scanner*.

- b) Perangkat lunak (*Software*): Bila dipandang dari sisi lain, SIG juga merupakan sistem perangkat lunak yang tersusun secara modular dimana basisdata memegang peranan kunci. Setiap subsistem diimplementasikan dengan menggunakan perangkat lunak yang terdiri dari beberapa modul, hingga tidak mengherankan jika ada perangkat SIG yang terdiri dari ratusan modul program yang masing-masing dapat dieksekusi sendiri.
- c) Data dan Informasi Geografi: SIG dapat mengumpulkan dan menyimpan data dan informasi yang diperlukan baik secara tidak langsung dengan cara mengimport-nya dari perangkat-perangkat lunak SIG yang lain maupun secara langsung dengan cara mendigitasi data spasialnya dari peta dan memasukkan data atributnya dari table-tabel dan laporan dengan menggunakan *keyboard*.
- d) Manajemen: Suatu proyek SIG akan berhasil jika dimanage dengan baik dan dikerjakan oleh orang-orang memiliki keahlian yang tepat pada semua tingkatan.

4) Model Data Dalam Sistem Informasi Geografis

Data digital geografis diorganisir menjadi dua bagian sebagai berikut:

- a) Data Spasial: Data spasial adalah data yang menyimpan kenampakan-kenampakan permukaan bumi, seperti jalan, sungai, dan lain-lain. Model data spasial dibedakan menjadi dua yaitu model data vektor dan model data raster.

Model data vektor diwakili oleh simbol-simbol atau selanjutnya didalam SIG dikenal dengan *feature*, seperti *feature titik (point)*, *feature garis (line)*, dan *feature area (surface)*.



Gambar 1 Model Data Vektor

Model data raster merupakan data yang sangat sederhana, dimana setiap informasi disimpan dalam grid, yang berbentuk sebuah bidang. Grid tersebut disebut dengan pixel. Data yang disimpan dalam format in data hasil scanning, seperti citra satelit digital.



Gambar 2. Model Data Raster

b) Data Non Spasial/Data Atribut: Data non Spasial / data atribut adalah data yang menyimpan atribut dari kenampakan-kenampakan permukaan bumi.

5) Manfaat Sistem Informasi Geografis

Dengan SIG akan memudahkan dalam melihat fenomena kebumihan dengan perspektif yang lebih baik. SIG mampu mengakomodasi penyimpanan, pemrosesan, dan penayangan data spasial digital bahkan integrasi data yang beragam, mulai dari citra satelit, foto udara, peta bahkan data statistik. Dengan tersedianya komputer dengan kecepatan dan kapasitas ruang penyimpanan besar seperti saat ini, SIG akan mampu memproses data dengan cepat dan akurat dan menampilkannya. SIG juga mengakomodasi dinamika data, pemutakhiran data yang akan menjadi lebih mudah.

D) Pengertian Pertambangan

Pertambangan menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2009 adalah

sebagian atau seluruh tahapan kegiatan dalam rangka penelitian, pengelolaan dan pengusahaan mineral atau batubara yang meliputi penyelidikan umum, eksplorasi, studi kelayakan, konstruksi, penambangan, pengolahan dan pemurnian, pengangkutan dan penjualan, serta kegiatan pasca tambang.

Mineral adalah senyawa anorganik yang terbentuk di alam, yang memiliki sifat fisik dan kimia tertentu serta susunan kristal teratur atau gabungannya yang membentuk batuan, baik dalam bentuk lepas atau padu. Batubara adalah endapan senyawa organik karbonan yang terbentuk secara alamiah dari sisa tumbuh-tumbuhan. Pertambangan Mineral adalah pertambangan kumpulan mineral yang berupa bijih atau batuan, di luar panas bumi, minyak dan gas bumi, serta air tanah. Pertambangan Batubara adalah pertambangan endapan karbon yang terdapat di dalam bumi, termasuk bitumen padat, gambut, dan batuan aspal.

Usaha Pertambangan adalah kegiatan dalam rangka pengusahaan mineral atau batubara yang meliputi tahapan kegiatan penyelidikan umum, eksplorasi, studi kelayakan, konstruksi penambangan, pengolahan dan pemurnian, pengangkutan dan penjualan, serta pascatambang.

ArcView merupakan sebuah *software* pengolah data spasial. *Software* ini memiliki berbagai keunggulan dan memiliki kemampuan dalam pengolahan data, menerima atau konversi dari data digital lain seperti CAD, atau dihubungkan dengan data image seperti format .JPG, .TIFF atau image gerak.

Pada saat membuka ArcView dengan isi proyek kosong. Isi proyek terdiri dari View, Tabel, Grafik, Layout, dan Script. Berikut fungsi isi dari masing-masing isi proyek.

View berfungsi untuk mempersiapkan data spasial dari peta yang akan dibuat atau diolah. Dari *view* ini dapat dilakukan input data dengan digitasi atau pengolahan (editing) data spasial. *View* dapat menerima imagedari format .jpg, CAD, Arc Info, atau *software* pengolah data spasial lainnya. Selain itu juga dapat menerima data atau citra satelit.

Tabel merupakan data atribut dari data spasial. Data atribut ini digunakan sebagai dasar analisis dari data spasial tersebut. ArcView dapat membentuk jaringan basis data dengan menggunakan fasilitas tabel. ArcView juga dapat menerima tabel dari basis data lain seperti dBase III, dBase IV atau INFO. Hubungan relasional dapat dilakukan sehingga memudahkan analisis spasialnya.

Grafik (*chart*) merupakan alat penyaji data yang efektif. Dengan menggunakan grafik ini, ArcView

dapat digunakan sebagai alat analisis yang baik terhadap sebuah fenomena. Masing-masing grafik memiliki sifat atau karakteristik terhadap tipe data yang disajikan. Grafik terhubung dengan data atribut tabel yang berupa data numerik.

Layout merupakan tempat mengatur tata letak dan rancangan dari peta akhir. Penambahan berbagai simbol, label, dan atribut peta lain dapat dilakukan pada layout.

Script adalah makro dalam ArcView. Dengan makro ini kemampuan ArcView dapat diperluas dengan membuat sebuah program aplikasi yang nantinya dapat di Add inspada ArcView. ArcView dapat menerima berbagai macam sumber data yang selanjutnya akan diolah. ArcView dapat menerima data vektor yang berasal dari software ArcInfo. Selain itu data dari Citra Satelit (format BSQ, BIL, BIP), data raster (format BMP, JPG, TIFF), Data ERDAS, Data tabular dari Arc Info dan dBase.

E) PHP

Menurut tim EMS (2012:61) PHP adalah bahasa pelengkap HTML yang memungkinkan dibuatnya aplikasi dinamis yang memungkinkan adanya pengolahan data dan pemrosesan data. Semua *sintax* yang diberikan akan sepenuhnya dijalankan pada server sedangkan yang dikirimkan ke *browser* hanya hasilnya saja. Kemudian merupakan bahasa berbentuk *script* yang ditempatkan dalam *server* dan diproses di *server*. Hasilnya akan dikirimkan ke *client*, tempat pemakai menggunakan *browser*.

PHP dikenal sebagai sebuah bahasa *scripting*, yang menyatu dengan tag-tag *HTML*, dieksekusi di server, dan digunakan untuk membuat halaman web yang dinamis seperti halnya *Active Server Pages* (ASP) atau *Java Server Pages* (JSP). PHP merupakan sebuah software *Open Source*.

Menurut Kurniawan (2010: 4) PHP memiliki kelebihan dari bahasa pemrograman lain. Adapun kelebihan bahasa pemrograman PHP dari bahasa pemrograman lain adalah sebagai berikut :

- 1) Bahasa pemrograman PHP adalah sebuah bahasa *script* yang tidak melakukan sebuah kompilasi dalam penggunaannya.
- 2) *Web Server* yang mendukung PHP dapat ditemukan dimana-mana dari mulai *apache*, *IIS*, *Lighttpd*, hingga *Xitami* dengan konfigurasi yang relatif mudah.
- 3) Dalam sisi pengembangan lebih mudah, karena banyaknya milis-milis dan *developer* yang siap membantu dalam pengembangan.

- 4) Dalam sisi pemahaman, PHP adalah bahasa *scripting* yang paling mudah karena memiliki referensi yang banyak.
- 5) PHP adalah bahasa *open source* yang dapat digunakan di berbagai mesin (*Linux*, *Unix*, *Macintosh*, *Windows*) dan dapat dijalankan secara runtime melalui console serta juga dapat menjalankan perintah-perintah sistem.

F) MySQL

Menurut Kurniawan (2010:16) MySQL merupakan suatu jenis database server yang sangat terkenal. MySQL termasuk jenis RDBMS (Relational Database Management System). MySQL mendukung bahasa pemrograman PH, bahasa permintaan yang terstruktur, karena pada penggunaannya SQL memiliki beberapa aturan yang telah distandarkan oleh asosiasi yang bernama ANSI. MySQL merupakan RDBMS (*Relational Database Management System*) server. RDBMS adalah program yang memungkinkan pengguna *database* untuk membuat, mengelola, dan menggunakan data pada suatu model *relational*. Dengan demikian, tabel-tabel yang ada pada *database* memiliki relasi antara satu tabel dengan tabel lainnya. Beberapa keunggulan dari MySQL yaitu :

- 1) Cepat, handal dan mudah dalam penggunaannya. MySQL lebih epat tiga sampai empat kali dari pada database server komersial yang beredar saat ini, mudah diatur dan tidak memerlukan seseorang yang ahli untuk mengatur administrasi pemasangan MySQL.
- 2) Didukung oleh berbagai bahasa Database Server MySQL dapat memberikan pesan *Error* dalam berbagai bahasa seperti Belanda, Portugis, Spanyol, Inggris, Perancis, Jerman, dan Italia.
- 3) Mampu membuat tabel berukuran sangat besar. Ukuran maksimal dari setiap tabel yang dapat dibuat dengan MySQL adalah 4 GB sampai dengan ukuran file yang dapat ditangani oleh sistem operasi yang dipakai.
- 4) Lebih murah MySQL bersifat open source dan didistribusikan dengan gratis tanpa biaya untuk UNIX platform, OS/2 dan *Windows Platform*.

Melekatnya integrasi PHP dengan MySQL. Keterikatan antara PHP dengan MySQL yang sama-sama *Software Open-Source* sangat kuat, sehingga koneksi yang terjadi lebih cepat jika dibandingkan dengan menggunakan *databaseserver* lainnya. Modul MySQL di PHP telah dibuat *Built-in* sehingga tidak memerlukan konfigurasi tambahan pada *File* konfigurasi *Php* ini.

G) Basis Data

Menurut Fahlevi (2013:1) Basis data adalah sekumpulan data yang saling berhubungan secara logis dan terorganisir dengan baik. Kumpulan data tersebut yang saling berhubungan yang disimpan secara bersama sedemikian rupa dan tanpa pengulangan (redundansi) yang tidak perlu, untuk memenuhi berbagai kebutuhan. Kumpulan file/tabel/arsip yang saling berhubungan yang disimpan dalam media penyimpanan elektronik.

Dari pengertian diatas bisa diambil suatu pengertian yang lebih sederhana yaitu basis data adalah kumpulan informasi yang di simpan didalam komputer secara sistematis dan dapat diperiksa menggunakan suatu program komputer untuk memperoleh informasi dari basis data tersebut. Nama lain dari basis data adalah pangkalan data atau *Database*.

1) ERD (Entity Relationship Diagram)

ERD adalah model konseptual yang mendeskripsikan hubungan antar penyimpanan (dalam DFD). ERD digunakan untuk memodelkan struktur data dan hubungan antar data, karena hal ini relatif kompleks. Dengan menggunakan ERD, maka dapat menguji model dengan mengabaikan proses yang harus dilakukan.

Model *Entity Relationship* (ER) adalah model data konseptual (himpunan konsep yang mendeskripsikan struktur basis data, transaksi pengambilan dan pembaruan basis data) tingkat tinggi untuk perancangan basis data. Penggambaran model ER secara sistematis dilakukan melalui diagram *Entity Relationship*.

Konsep paling dasar di model ER adalah entitas (*entity*), relasi (*relationship*), dan atribut (*attributes/properties*). Notasi-notasi simbolik di dalam diagram *Entity Relationship* yang dapat digunakan adalah :

- Entitas merupakan individu yang mewakili sesuatu yang nyata (eksistensinya) dan dapat dibedakan dari sesuatu yang lain.
- Atribut setiap entitas pasti memiliki atribut yang mendeskripsikan karakteristik dari entitas tersebut.
- Relasi menunjukkan antara hubungan di antara sejumlah entitas yang berasal dari himpunan entitas yang berbeda

Kardinalitas Relasi (derajat relasi) menunjukkan jumlah maksimum entitas yang dapat berelasi dengan entitas pada himpunan entitas yang lain. Kardinalitas di antara dua himpunan entitas (misal A dan B) dapat berupa :

- 1) Satu ke satu (*one to one / 1 : 1*) : Setiap entitas pada himpunan entitas A berhubungan dengan paling banyak dengan satu entitas pada himpunan entitas B, begitu juga sebaliknya.
- 2) Satu ke Banyak (*one to many / 1 : M*) : Setiap entitas pada himpunan entitas A dapat berhubungan dengan banyak entitas pada himpunan entitas B. Tetapi tidak sebaliknya, dimana setiap entitas pada himpunan entitas B berhubungan dengan paling banyak dengan satu entitas pada himpunan entitas A.
- 3) Banyak ke Satu (*many to one / M : 1*) : Setiap entitas pada himpunan entitas A berhubungan dengan paling banyak dengan satu entitas pada himpunan entitas B. Tetapi tidak sebaliknya, dimana setiap entitas pada himpunan entitas A berhubungan dengan paling banyak satu entitas pada himpunan entitas B.
- 4) Banyak ke Banyak (*many to many / M : N*) : Setiap entitas pada himpunan entitas A dapat berhubungan dengan banyak entitas pada himpunan entitas B, demikian juga sebaliknya.

2) DFD (Data Flow Diagram)

Menurut Ladjamudin (2006:171) DFD adalah aliran data yang masuk ke dalam dan keluar dari suatu proses harus sama dengan aliran data yang masuk ke dalam dan keluar dari rincian proses yang pada level atau tingkatan di bawahnya. DFD sering digunakan untuk menggambarkan suatu sistem yang telah ada atau sistem baru yang akan dikembangkan secara logika tanpa mempertimbangkan lingkungan fisik dimana data tersebut mengalir atau dimana data tersebut akan disimpan

DFD merupakan alat yang digunakan pada metodologi pengembangan sistem terstruktur, yang terdiri dari *context diagram* dan *DFD Levelled*

Context Diagram: Berfungsi menggambarkan hubungan antara entitas luar, masukan dan keluaran sistem. Atau dengan kata lain untuk memetakan model lingkungan, yang direpresentasikan dengan lingkaran tunggal yang mewakili keseluruhan sistem.

Diagram Rinci (DFD *levelled*): Menggambarkan sistem sebagai jaringan kerja antara fungsi yang berhubungan dengan aliran dan penyimpanan data, Dalam DFD *Levelled* akan terjadi penurunan level, dimana dalam penurunan level yang lebih rendah harus mampu mempresentasikan proses tersebut ke dalam spesifikasi proses yang jelas. Jadi dalam DFD *Levelled* bisa dimulai dari DFD level 0 kemudian turun ke DFD level 1 dan seterusnya. Aliran data

yang masuk dan keluar pada suatu proses di level x harus berhubungan dengan aliran data yang masuk dan keluar pada level $x + 1$ yang mendefinisikan proses pada level x tersebut.

DFD dapat digunakan untuk menyajikan sebuah sistem atau perangkat lunak pada setiap tingkat abstraksi.

III. METODOLOGI PENELITIAN

A) Perangkat Keras dan Perangkat Lunak

Perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Perangkat Keras

Nama Hardware	Spesifikasi
Motherboard	Gigabyte GA-H61M-DS2 intel Socket 1155
Processor	intel G2010 Box (2.8Ghz,C3Mb) intel LGA 1155
Harddisk	WDC SATA III Blue 500Gb 16Mb 3.5Inch Int 3,5 Inch
RAM	Visipro 2Gb PC 12800 / 1600Mhz DDR3
DVD-RW	Samsung DVDRW SATA OEM Internal
LCD	Samsung 18.5"
Keyboard & mouse	Genius

Tabel 2. Perangkat Lunak

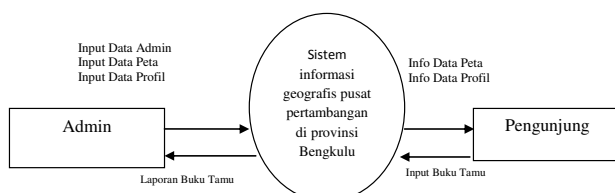
No.	Jenis Perangkat Lunak
1	WindowsXPSP2
2	PHP
3	MySQL
4	Google API Maps
5	Xampp

B) DAD (Data Flow Diagram)

Langkah pertama dalam merancang sistem informasi geografis pusat pertambangan di provinsi Bengkulu adalah membuat data *Flow Diagram* atau diagram alir data.

1) Diagram Konteks

Diagram pembuatan sistem informasi geografis pusat pertambangan di provinsi Bengkulu dapat dilihat pada Gambar 3.

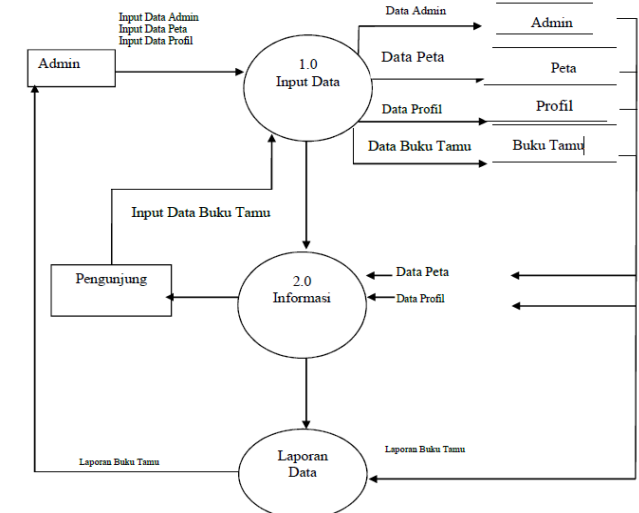


Gambar 3. Diagram Konteks

2) DFD Level 0

Merupakan alir data secara keseluruhan yang ditampilkan secara umum dan entitas yang terlibat.

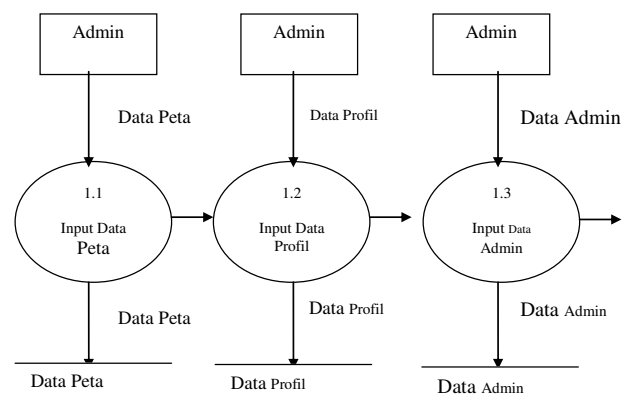
Data Flow Diagram level 0 digunakan untuk menggambarkan dan memperjelas mekanisme kerja dari suatu sistem secara garis besar atau secara umum. DFD level 0 merupakan diagram yang tidak detail dari sebuah sistem informasi yang menggambarkan kesatuan-kesatuan luar sistem. Diagram konteks Level 0 ditunjukkan pada Gambar 4.



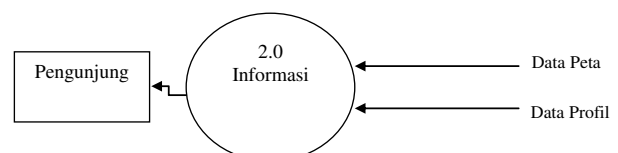
Gambar 4. DFD Level 0

3) DFD Level 1

Merupakan alir data yang telah dipecah-pecah menjadi bagian-bagian yang lebih kecil dalam bentuk modul-modul. DFD Level 1 dapat dilihat pada Gambar 5 dan 6.



Gambar 5. DAD Level 1 Proses 1.0



Gambar 6. DAD Level 1 Proses 2.0

IV. PEMBAHASAN

A) Hasil Program dan Pembahasan

Tampilan Halaman Home: Untuk masuk ke sistem maka harus mengakses alamat www.sig-pertambangan.ok-bengkulu.com. Sehingga akan muncul tampilan home yang berisi informasi mengenai peta pusat pertambangan yang ada di Provinsi Bengkulu beserta alamat masing-masing pusat pertambangan. Halaman home dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Tampilan Halaman Home

Tampilan Halaman Profil: Halaman profil merupakan halaman yang menyediakan informasi mengenai sejarah dan visi misi Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral Provinsi Bengkulu. Halaman profil dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Tampilan Halaman Profil

Tampilan Halaman Buku Tamu: Halaman buku tamu merupakan halaman yang disediakan untuk pengguna mengirimkan komentar ke sistem.

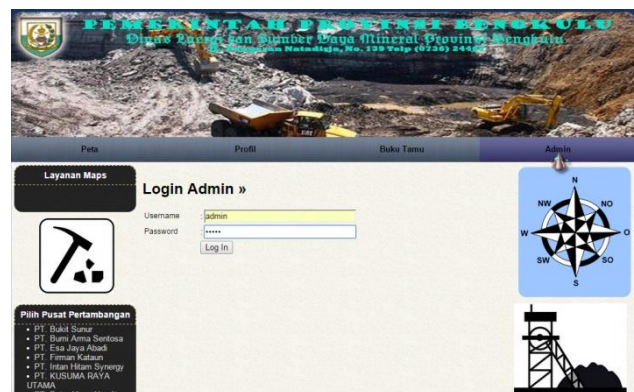
Tampilan halaman buku tamu dapat dilihat pada Gambar 9.

Tampilan Login Admin: Halaman Login Admin merupakan halaman yang digunakan oleh admin untuk masuk ke sistem. Halaman login admin dapat dilihat pada Gambar 10.

Tampilan Entry Tambang: Halaman ini merupakan halaman yang digunakan oleh Admin untuk menginput Data tambang ke sistem. Halaman entry tambang dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 9. Tampilan Halaman Buku Tamu



Gambar 10. Halaman Login Admin



Gambar 11. Tampilan Halaman Entry Tambang

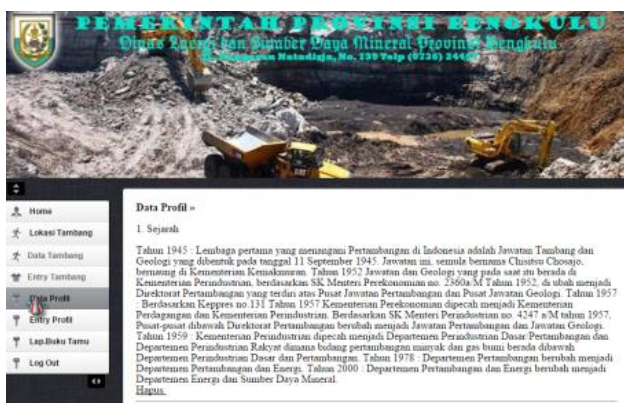
Tampilan Data Tambang: Halaman ini merupakan halaman yang digunakan oleh admin untuk menginput data tambang ke sistem. Selain itu admin juga dapat mengedit dan menghapus data. Halaman ini dapat dilihat pada Gambar 12.

Tampilan Halaman Data Profil: Halaman ini merupakan halaman yang digunakan oleh admin untuk menginput, mengupdate dan mendelete data profil. Halaman data profil dapat dilihat pada Gambar 13.



No	Nama Tambang	Kab/Kota	Alamat	Titik Koordinat	Luas	Aksi
1.	Univred	Kota Bengkulu	Sawah lebar	-3.793815,102.277722	898900	[Edit] [Hapus]
2.	PT. Bukit Sumur			-3.778239,102.537261	0	[Edit] [Hapus]
3.	PT. Bumi Arma Sentosa			-3.487222,102.260278	0	[Edit] [Hapus]
4.	PT. Esa Jaya Abadi			-4.024692,102.726778	0	[Edit] [Hapus]
5.	PT. Firmam Katam			-3.200597,101.754256	0	[Edit] [Hapus]
6.	PT. Intan Hitam Synergy			-3.290581,101.996528	0	[Edit] [Hapus]

Gambar 12. Halaman Data Tambang



Data Profil

1. Sejarah

Tahun 1945 : Lembaga pertama yang menaungi Pertambangan di Indonesia adalah Jawatan Tambang dan Geologi yang dibentuk pada tanggal 11 September 1945. Jawatan ini, semula bernama *Claustrum Cloosio*, berstatus di Kementerian Kemakmuran. Tahun 1952 Jawatan dan Geologi yang pada saat itu berada di Kementerian Perindustrian, berdasarkan SK Menteri Perindustrian no. 2560a M Tahun 1952, di ubah menjadi Direktorat Pertambangan yang terdiri atas Pusat Jawatan Pertambangan dan Pusat Jawatan Geologi. Tahun 1957 Berdasarkan Keppres no 131 Tahun 1957 Kementerian Perindustrian dipecah menjadi Kementerian Perdagangan dan Kementerian Perindustrian. Berdasarkan SK Menteri Perindustrian no. 4247 a M tahun 1957, Pusat geologi dibawah Direktorat Pertambangan berubah menjadi Jawatan Pertambangan dan Jawatan Geologi. Tahun 1959 : Kementerian Perindustrian dipecah menjadi Departemen Perindustrian Dasar Pertambangan dan Departemen Perindustrian Rakyat dimana bidang pertambangan banyak dan gas bumi berada dibawah Departemen Perindustrian Dasar dan Pertambangan. Tahun 1978 : Departemen Pertambangan berubah menjadi Departemen Pertambangan dan Energi. Tahun 2000 : Departemen Pertambangan dan Energi berubah menjadi Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral.

Gambar 13. Halaman Data Profil

B) Hasil Pengujian

Pengujian secara *offline* dilakukan menggunakan *server localhost*, dengan cara mengetikkan `http://localhost/ gis-pertambangan-bengkulu/`. Pada pengujian *offline* akan terlihat hasil tampilan dari masing-masing menu.

Pengujian secara *online* dilakukan setelah pengujian secara *offline* tidak mengalami masalah. Data di *upload* ke *web server* dengan menggunakan standar komputer yang ada, maka diperoleh hasil bahwa untuk mendaftarkan domain ± 60 menit, waktu yang diperlukan untuk *upload* file ke *web server* 45 menit. Untuk membuka halaman utama dibutuhkan waktu 15 detik sekitar rata-rata ± 25 detik untuk halaman lain. Sehingga alamat web `www.gis-pertambangan-bengkulu.com` dapat diakses.

Untuk membuktikan bahwa sistem sudah berjalan dengan baik, maka dibuat beberapa kuisisioner yang

ditujukan kepada pengguna dari sistem ini. Sampel yang diambil sebanyak 10 orang yang merupakan calon pengguna. Kuesioner ini terdiri dari 4 (empat) pertanyaan dengan menggunakan empat pilihan jawaban. Dimana daftar pertanyaan yang diberikan adalah sebagai berikut:

- 1) Apakah tampilan *website* sistem informasi geografis pusat pertambangan di Provinsi Bengkulu ini menarik?
 - a. Sangat Setuju
 - b. Setuju
 - c. Kurang Setuju
 - d. Tidak Setuju
- 2) Apakah sistem informasi geografis pusat pertambangan di Provinsi Bengkulu ini sudah dapat memudahkan pelanggan mengetahui informasi mengenai lokasi pusat pertambangan di Provinsi Bengkulu ?
 - a. Sangat Setuju
 - b. Setuju
 - c. Kurang Setuju
 - d. Tidak Setuju
- 3) Apakah sistem informasi geografis pusat pertambangan di Provinsi Bengkulu ini mudah digunakan oleh pengguna?
 - a. Sangat Setuju
 - b. Setuju
 - c. Kurang Setuju
 - d. Tidak Setuju
- 4) Apakah anda setuju bahwa sistem informasi geografis pusat pertambangan di Provinsi Bengkulu ini sudah layak untuk di gunakan?
 - a. Setuju
 - b. Kurang Setuju
 - c. Tidak Setuju

Dari keseluruhan jawaban responden di atas, maka persentasenya disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Jawaban Kuesioner

No	Pertanyaan	ST	S	KS	TS
1	1	70%	30%	0%	0%
2	2	80%	20%	0%	0%
3	3	50%	50%	0%	0%
4	4	60%	40%	0%	0%

Berdasarkan pengujian kuisisioner di atas, maka kesimpulan yang dapat diambil adalah 65% responden sangat setuju terhadap kelayakan penggunaan sistem. Dan sisa nya responden menjawab setuju. Maka dari jawaban tersebut responden tersebut dapat diambil kesimpulan bahwasanya sistem sudah layak untuk digunakan

V. PENUTUP

A) Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian sampai pengujian sistem maka dapat diambil beberapa kesimpulan, yaitu bahasa pemrograman PHP dapat memberikan kemudahan dalam perancangan Sistem Informasi Geografis Pusat Pertambangan di Provinsi Bengkulu. Dan database MySQL dapat menampung informasi dan data yang ada Dinas Energi dan Mineral Provinsi Bengkulu. Dengan adanya sistem ini dapat memudahkan pengguna dalam pencarian lokasi tambang di Provinsi Bengkulu.

B) Saran

Agar sistem yang diusulkan dapat digunakan lebih optimal dan dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan, maka ada beberapa saran yang dapat dijadikan bahan pertimbangan yaitu sebagai berikut :

Sistem yang dibangun pada intinya hanya sebatas sistem informasi geografis pusat pertambangan di Provinsi Bengkulu. Sehingga diharapkan adanya pengembangan lagi untuk sistem yang lebih luas cakupannya.

Diperlukan *maintenance* terhadap program aplikasi yang telah dibuat, supaya dapat digunakan secara berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Daryanto. 2010. *Media Pembelajaran, Peranannya Sangat Penting Dalam Mencapai Tujuan Pembelajaran*. Yogyakarta. Gava Media.
- Ems, TIM. 2012. *Web Programming for Beginners*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Jogiyanto. 2005. *Analisis dan Desain Sistem Informasi*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Kurniawan, Rulianto. 2009. *Joomla untuk Orang Awam*. Palembang. Maxikom.
- Prahasta, Eddy. 2002. *Sistem Informasi Geografis: Konsep-Konsep Dasar Informasi Geografis*. Bandung: Informatika Bandung.
- Sarwono, Jonathan. 2012. *Perdagangan Online*. Jakarta: PT.Elex Media Komputindo.
- Sutarman. 2009. *Pengantar Teknologi Informasi*. Jakarta: Sinar Grafika. Offset.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2009 tentang Pertambangan.

- Nugroho, Bunafit. 2011. *Sistem Informasi Penjualan Berbasis Web dengan PHP dan MySQL*. Yogyakarta: Gava Media.
- Yakub, 2012 *Pengantar Sistem Informasi*, Yogyakarta, Graha Ilmu.